

UD1-Sistemas de almacenamiento

4.- Xestores de bases de datos

DAM1 – BASES DE DATOS

ASIR1 – XESTIÓN DE BASES DE DATOS

XESTORES DE BASES DE DATOS

Sistemas xestores de bases de datos (SXBD)

- **SXBD** = **S**istema **X**estor de **B**ases de **D**atos
- Son aplicacións que permiten aos usuarios definir, crear e manter unha ou varias bases de datos e proporcionan acceso controlado á mesma.
- Manteñen o modelo de datos da BD e administran os seus datos.
- Existen SXBD específicos para cada modelo de datos (xerárquico, en rede, ...), nós traballaremos só con SXBD relacionais.
- Para o funcionamento dos SXBDR utilízanse unha serie de linguaxes específicos, incluídos na definición do modelo relacional e baseados na álgebra relacional.
- Exemplos de SXBDR: PostgreSQL, MySQL, MariaBD, Oracle, ...

XESTORES DE BASES DE DATOS

Sistemas xestores de bases de datos (SXBD)

- Servizos que proporciona un SXBD:
 - **Definición da base de datos:** Permiten especificar a estrutura e tipo dos datos da BD, e tamén as súas restricións.
 - **Manipulación dos datos:** Consulta, inserción, eliminación e modificación dos datos almacenados na BD.
 - **Acceso controlado á BD:** Mediante sistemas que permiten establecer restricións de acceso e control sobre os datos:
 - Sistema de seguridade que controla o acceso dos usuarios aos datos.
 - Sistema de integridade que mantén a integridade e consistencia dos datos.
 - Sistema de control de concorrencia que permite o acceso compartido aos datos.
 - Dicionario de datos ou catálogo de datos que contén a descrición dos datos da BD.

XESTORES DE BASES DE DATOS

Sistemas xestores de bases de datos (SXBD)

- O modelo de BD inclúe a definición de linguaxes específicos para xestionar os datos, que os SXBD utilizan:
 - **DDL** *Data Description Language* ou Linguaxe de definición de datos: Utilízanse para definir os datos, as súas estruturas, os seus tipos e as restricións entre eles.
 - **DML** *Data Manipulation Language* ou Linguaxe de manipulación de datos: Utilízase para realizar consultas, insercións, modificacións e borrados sobre os datos da BD.
 - **DCL** *Data Control Language* ou Linguaxe de control de datos: Utilízase para establecer regras que controle o acceso dos usuarios aos datos.
 - **TCL** *Transaction Control Language* ou Linguaxe de control de transaccións: Utilízase para controlar as transaccións: operacións que inclúen varios pasos e que deben realizarse todos ou ningún para manter a integridade dos datos.

Sistemas xestores de bases de datos (SXBD)

- A arquitectura de BD define:
 - **Tres niveis de abstracción:** físico ou interno, conceptual ou lóxico, e externo ou de usuario.
 - **Dous tipos de independencia dos datos:** física (cambios no esquema físico non afectan ao esquema lóxico) e lóxica (cambios no esquema lóxico non afectan á visión dos usuarios):
- **Os SXBDR xestionan os tres niveis de abstracción e os dous tipos de independencia.**
 - O modelo físico (como se almacenan os datos en memoria e como acceder a eles) é xestionado internamente polo SXDB de forma transparente para o usuario.
 - Os modelos conceptual e de usuario son definidos e xestionados polo deseñador e polo administrador de base de datos.
 - Os usuarios finais só acceden aos datos a través do seu propio modelos externo (vista).

XESTORES DE BASES DE DATOS

Diccionario de datos

- Diccionario de datos ou catálogo de datos.
- Elemento da base de datos que recolle a descrición de todos os elementos da BD, os seus tipos de datos e as súas descricións
- As descricións dos datos son á súa vez datos almacenados na BD: metadatos.
- Os diccionarios de datos son accesibles aos usuarios (en función do seu modelo externo) e utilízanse para obter información semántica sobre os datos.

XESTORES DE BASES DE DATOS

Diccionario de datos

- Información almacenada no diccionario de datos:
 - Nome, tipo e tamaño dos datos.
 - Nome das relacións entre os datos.
 - Restricións de integridade sobre os datos.
 - Nomes dos usuarios (persoas ou aplicacións) autorizados a acceder á base de datos.
 - Esquemas interno, conceptual e externo, e correspondencia entre eles.
 - Estatísticas de usos.
 - ...

XESTORES DE BASES DE DATOS

Diccionario de datos

- **Beneficios** que aporta o uso de diccionarios de datos:
 - Control centralizado dos datos nun só punto.
 - Concreción do significado dos datos, favorecendo a comunicación.
 - Información semántica dos datos dispoñible para os usuarios.
 - Control que datos pertencen a cada usuario.
 - Fácil identificación de redundancias e inconsistencias dos datos, dado que están centralizados.
 - Mantén un historial de cambios dos datos.
 - Permite determinar o impacto dun cambio antes de ser aplicado.
 - Control da seguridade.
 - Control da integridade dos datos.

XESTORES DE BASES DE DATOS

Funcións dos SXBD (1/2)

- **Capacidade de almacenar datos na base de datos**, acceder a eles e actualizalos, ocultando ao usuario a estrutura interna dos datos.
- Proporcionar un **catálogo no que se almacenen as descrições dos datos** (diccionario de datos) e facelo accesible aos usuarios.
- **Control de transaccionalidade**: garantir que as actualización incluídas na mesma transacción se realicen todas ou ningunha.
- **Control de concorrencia**: garantir que os datos se actualicen correctamente cando varios usuarios a están actualizando simultaneamente.
- **Capacidade de recuperación** dos datos en caso de que ocorra algún suceso que a dane (interrupción de operacións, fallos hardware, fallos software, ...).
- **Control de acceso**: só os usuarios autorizados poden acceder aos datos.

Funcións dos SXBD (2/2)

- **Integración con software de comunicación**, que permita o acceso remoto aos datos (desde outros equipos).
- **Permitir establecer regras** que garantan a integridade e consistencia dos datos, e que estos se correspondan coa súa semántica (**restricións**).
- **Manter a independencia externa**, de forma que cambios na estrutura dos datos non afecten aos programas que os utilizan. Isto é fácil no caso de engadir elementos ou campos, pero difícil no caso de eliminalos.
- **Proporcionar ferramentas** que permitan administrar a base de datos de forma efectiva. Algunhas destas estarán incluídas polo fabricante, mentres que outras deben ser producidas polo administrador.

Por exemplo ferramentas para: importar e exportar datos, monitorización de uso e de funcionamento, análise estatístico de uso ou de prestacións, reorganización de índices, xestión do almacenamento físico, ...

XESTORES DE BASES DE DATOS

Vantaxes dos SXBD

- Vantaxes dos Sistemas xestores de bases de datos respecto aos Sistemas xestores de ficheiros.
- 2 grupos:
 - Debidas á integración dos datos.
 - Debidas á interfaz común que proporcionan

Vantaxes debidas á integración dos datos

- **Control da redundancia:** evita todos os problemas da redundancia (custo de almacenamento, velocidade, perda de integridade, ...). Manteñen certo nivel de redundancia, necesario para relacionar os datos ou para mellorar as prestacións.
- **Consistencia dos datos:** Ao non haber apenas redundancia e estar o mesmo dato accesible para todos os usuarios é máis fácil manter a consistencia. No caso de duplicados é posible establecer restricións que garantan a consistencia.
- **Posibilidade de obter máis información cos mesmos datos,** ao estar todos integrados.
- **Compartición de datos:** os datos non están illados nos procesos ou departamentos que os usan, se non que son compartidos por todos os usuarios, en función dos seus permisos.

XESTORES DE BASES DE DATOS

Vantaxes debidas á interfaz común (1/2)

- **Mellora na integridade dos datos** (validez e consistencia dos datos), mediante o uso de restricións sobre os datos ou as relacións entre eles. Algunhas restricións son establecidas polo propio SXBD, mentres que outras deben ser establecidas polo administrador.
- **Mellora na seguridade** fronte a usuarios non autorizados, ao establecer un control de acceso mediante chaves, e ao establecer un sistema de autorizacións a nivel de operación e de datos, que permite por exemplo que un usuario poida consultar un dato pero non modificalo.
- **Mellora da accesibilidade** dos datos, mediante o uso de linguaxes de consulta ou xeración de informes no propio SXBD, sen necesidade de usar un programa adicional.

XESTORES DE BASES DE DATOS

Vantaxes debidas á interfaz común (2/2)

- **Mellora da produtividade**, ao dispoñer no propio sistema de moitas funcións estándar (suma, unión de datos, subcadeas, ...) que poden ser utilizadas polo programador sen necesidade de implementalas.
- **Mellora do mantemento** grazas a independencia dos datos: cambios nos datos non requiren en xeral cambiar os programas que os utilizan.
- **Aumento da concorrencia**, mediante a xestión da concorrencia, que permite múltiples accesos (consultas, modificacións, ...) simultáneos aos mesmo datos sen que afecte á súa integridade.
- **Mellora dos servizos de copias de seguridade e recuperación ante fallos**, mediante a súa automatización.

XESTORES DE BASES DE DATOS

Inconvenientes dos SXBD

Inconvenientes dos SX de bases de datos respecto aos SX de ficheiros:

- **Complexidade:** É preciso entender a funcionalidade que ofrecen os SXBD para poder aprobeitalos.
- **Tamaño:** Requiren moito espazo en disco e moita memoria para funcionar eficientemente.
- **Custe económico.**
- **Custe do equipamento adicional,** debido ao seu tamaño.
- **Custe da conversión,** no caso de partir dun sistema de ficheiros.
- **Menores prestacións para algún proceso específico** respecto a usar ficheiros.
- **Vulnerabilidade a fallos.** Ao estar os datos centralizados, se falla o SXBD deixará de estar dispoñible toda a organización.

XESTORES DE BASES DE DATOS

Linguaxes dos SXBD

- O modelo de BD inclúe a definición de linguaxes específicos para xestionar os datos, que os SXBD utilizan:
 - **DDL** *Data Description Language* ou Linguaxe de definición de datos.
 - **DML** *Data Manipulation Language* ou Linguaxe de manipulación de datos
 - **DCL** *Data Control Language* ou Linguaxe de control de datos.
 - **TCL** *Transaction Control Language* ou Linguaxe de control de transaccións.
- Estas linguaxes permiten ofrecer as funcionalidades sobre a BD que precisa cada tipo de usuario: administradores, deseñadores, programadores de aplicacións e usuarios finais.

XESTORES DE BASES DE DATOS

Linguaxes dos SXBD

DDL *Data Description Language* ou Linguaxe de definición de datos

- Utilízase para definir os datos, as súas estruturas, os seus tipos, as súas restricións e as relacións entre os datos.
- Utilízase despois de deseñar a BD e despois de escoller o SXBD que se vai utilizar, para implementar a BD deseñada no SXBD escollido.
- A linguaxe DDL afecta á estrutura da BD, non aos propios datos almacenados.
- É utilizada por administradores, deseñadores do sistema e programadores. Nunca é utilizada polos usuarios finais do sistema.

XESTORES DE BASES DE DATOS

Linguaxes dos SXBD

DDL *Data Description Language* ou Linguaxe de definición de datos

- Utilízase para implementar a BD deseñada no SXBD escollido:
 - Crear as táboas e os seus campos, establecendo os tipo de datos, restricións, semántica, relacións con outras táboas, ...
 - Crear os usuarios e darlles permisos.
 - Crear índices e outras estruturas para mellorar a velocidade.
 - Crear as vistas coa información dispoñible para cada usuario.
 - ...
- Tamén se utiliza para realizar cambios na estrutura da BD con posterioridade:
 - Engadir ou borrar táboas, campos, índices, restricións, ...
 - Modificar tipos de datos, restricións, permisos, ...

XESTORES DE BASES DE DATOS

Linguaxes dos SXBD

DML *Data Manipulation Language* ou Linguaxe de manipulación de datos:

- Utilízase para realizar consultas, insercións, modificacións e borrados sobre os datos da BD.
- Utilízase cando a BD xa foi creada e xa foi definida a súa estrutura.
- É utilizada por todos os usuarios da BD, así como por programas.
- Nas BD xerárquicas e en rede a linguaxe DML é procedural: debe especificarse que dato se obtén e que camiño se debe seguir para obtelo. Será necesario que as sentencias DML estean embebidas nunha linguaxe de alto nivel para poder usar as súas estruturas de control.
- Nas BD relacionais a linguaxe DML é declarativa: o usuario especifica que dato se obtén, pero non a forma de acceder a el. O SXBD ocúpase do acceso aos datos.

XESTORES DE BASES DE DATOS

Linguaxes dos SXBD

DCL Data Control Language ou Linguaxe de control de datos

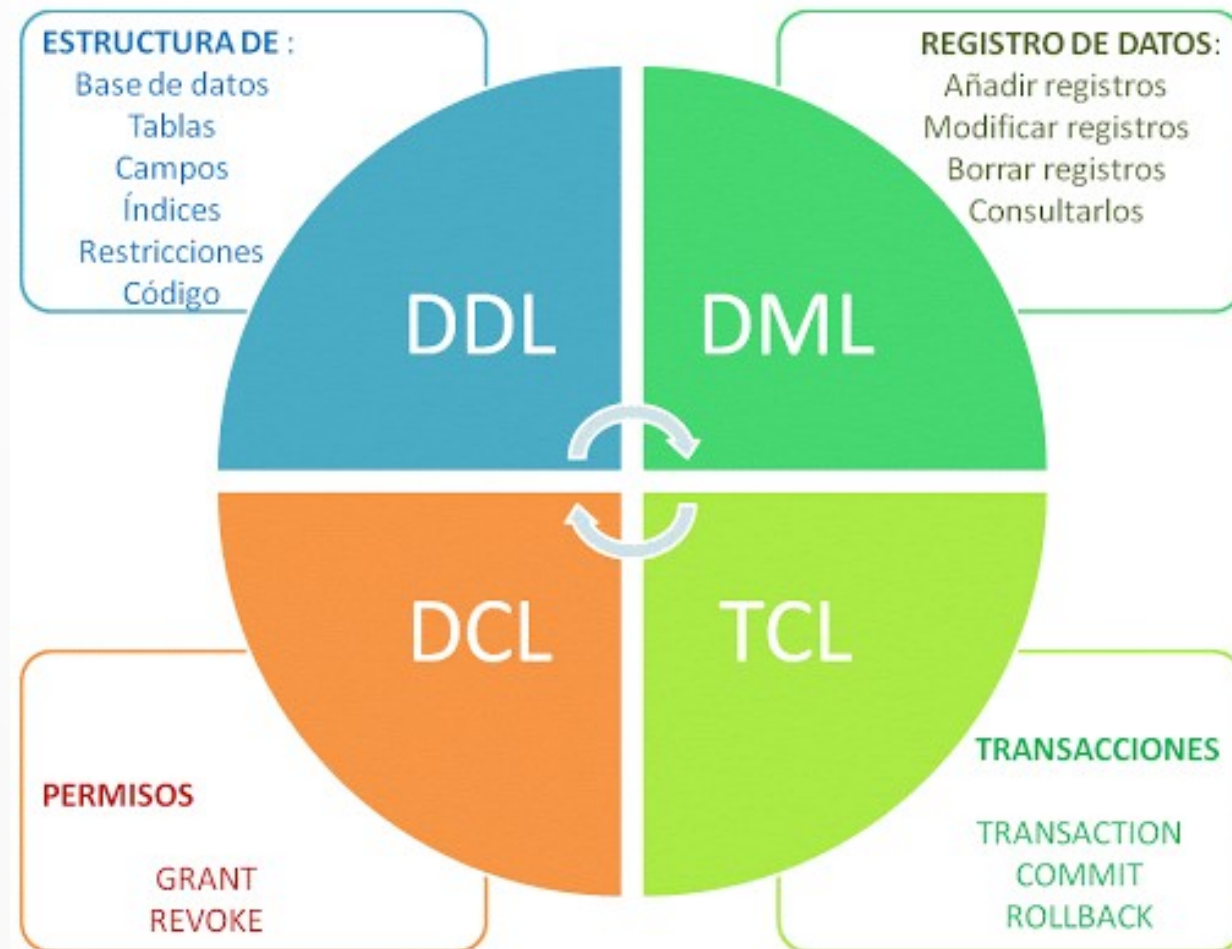
- Utilízase para establecer regras que controle o acceso dos usuarios aos datos.
- Xestionan os permisos de acceso e os accesos concurrentes de varios usuarios.

TCL *Transaction Control Language* ou Linguaxe de control de transaccións

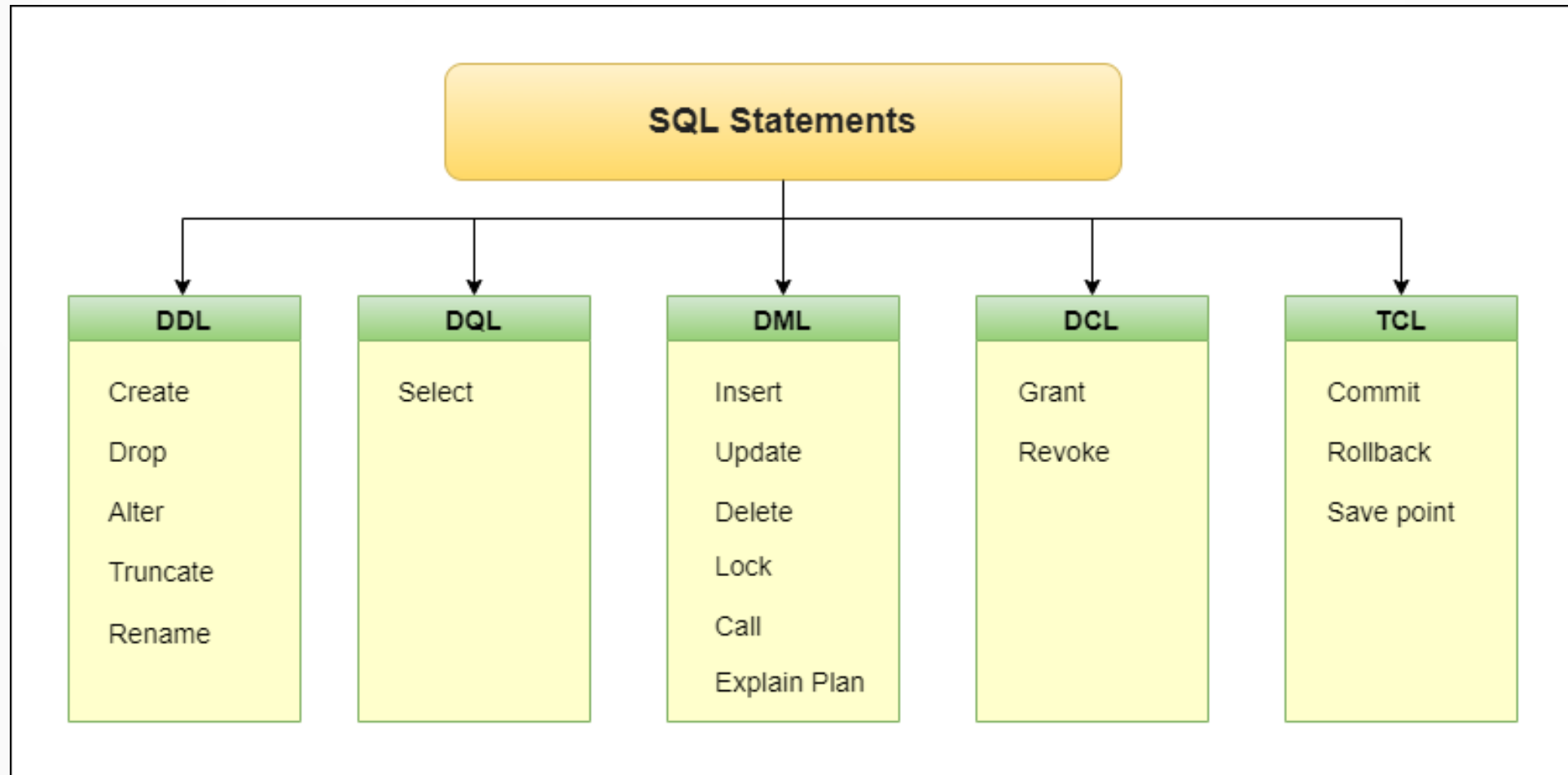
- Utilízase para controlar as transaccións: operacións que inclúen varios pasos e que deben realizarse todos ou ningún para manter a integridade dos datos.

XESTORES DE BASES DE DATOS

Linguaxes dos SXBD



Linguaxes dos SXBD: Exemplo SQL



XESTORES DE BASES DE DATOS

Clasificación dos SXBD

- Segundo o modelo lóxico utilizado: xerárquico, en rede, relacional, orientado a obxectos, ...
- Segundo o número de usuarios concorrentes: monousuario ou multiusuario.
- Segundo a distribución física da BD: centralizado ou distribuído, en función de se está toda a BD e o SXBD nun só equipo ou repartidos en varios.
- Segundo o modelo: libre (PostgreSQL, MaríaBD, ...) ou propietario (Oracle, mysql, ...).
- Segundo o propósito: de propósito xeral ou específico. Os de propósito específico úsanse en contornos con requisitos especiais de seguridade ou velocidade que xustifican o custo de construír un SXBD específico en vez de usar un comercial; por exemplo úsanse en control aéreo.